

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-108561

(43)Date of publication of application : 21.04.2005

(51)Int.Cl.

H01M 8/06

(21)Application number : 2003-338510

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.2003

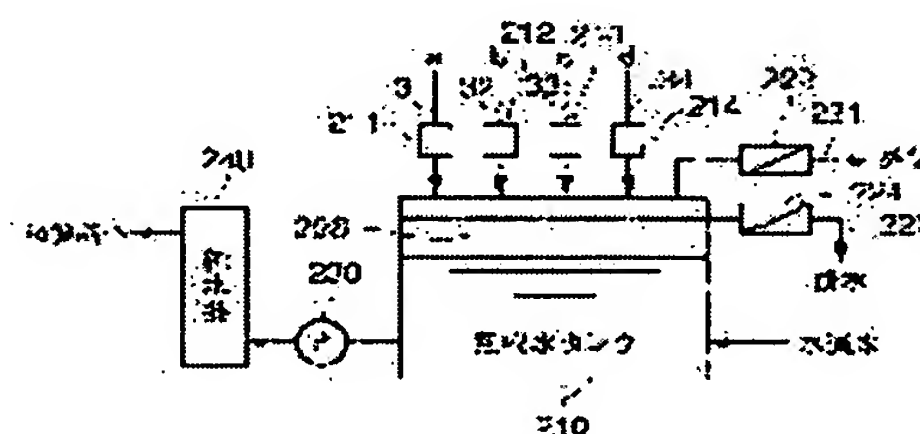
(72)Inventor : OGAWARA HIROKI  
YOKOYAMA JUNICHI

## (54) FUEL CELL SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel cell system preventing infiltration of foreign substance such as microbes into a recycled water system of a fuel cell system.

**SOLUTION:** The fuel cell system for recycling and storing product water generated by it is provided with outer connection channels (31 to 34, 221, 223) connecting a tank (210) to a tank exterior, and restraining means (211 to 214, 222, 224) fitted at the outer connection channels to restrain infiltration of the foreign substance into the tank. The foreign substance includes microbes such as bacteria, viruses and fungi. With this, infiltration of the foreign substance such as microbes is inhibited at the channels for fluid (recycled water, intake and exhaust air) flowing into the tank.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-108561

(P2005-108561A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01M 8/06

F1  
H01M 8/06

W

テーマコード (参考)  
5H027

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-338510 (P2003-338510)  
(22) 出願日 平成15年9月29日(2003.9.29)

(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(71) 出願人 000000011  
アイシン精機株式会社  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地  
(74) 代理人 100079108  
弁理士 稲葉 良幸  
(74) 代理人 100093861  
弁理士 大賀 真司  
(74) 代理人 100109346  
弁理士 大賀 敏史  
(72) 発明者 大河原 裕記  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

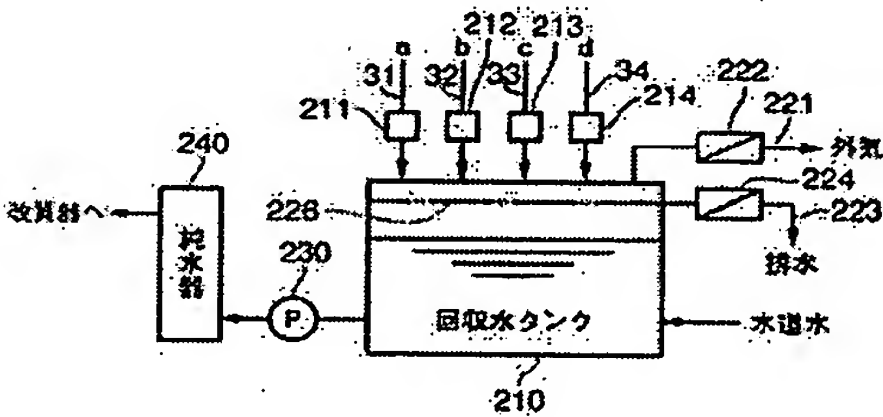
(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池システムの回収水系統への微生物等の異物の侵入を抑止した燃料電池システムを提供する。

【解決手段】 燃料電池システムで生成される生成水を回収してタンクに貯留する燃料電池システムにおいて、タンク(210)とタンク外部とを接続する外部接続通路(31~34, 221, 223)と、外部接続通路に設けられてタンクへの異物の侵入を抑制する抑制手段(211~214, 222, 224)と、を備える。異物には細菌、ウィルス、カビなどの微生物が含まれる。それにより、タンクに流入する流体(回収水、吸排気)の通路で微生物などの異物のタンクへの侵入を阻止する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料電池システムで生成される生成水を回収してタンクに貯留する燃料電池システムであって、

前記タンクとタンク外部とを接続する外部接続通路と、

前記外部接続通路に設けられて前記タンクへの異物の侵入を抑制する抑制手段と、

を備える燃料電池システム。

## 【請求項 2】

燃料電池システムで生成される生成水を回収してタンクに貯留する燃料電池システムであって、

前記タンクとタンク外部とを接続する外部接続通路と、

前記外部接続通路を開閉して前記タンクへの異物の侵入を抑制する開閉弁と、

を備える燃料電池システム。

## 【請求項 3】

前記開閉弁がフロート弁である請求項 2 記載の燃料電池システム。

## 【請求項 4】

前記開閉弁が電磁弁であって、この電磁弁の開閉が前記生成水の温度又はこの温度に係る燃料電池の運転パラメータに基づいて制御される請求項 2 記載の燃料電池システム。

## 【請求項 5】

前記開閉弁は前記タンクに貯留された生成水の外部流出を許容する弁である請求項 2 記載の燃料電池システム。

## 【請求項 6】

燃料電池システムで生成される生成水を回収してタンクに貯留する燃料電池システムであって、

前記タンクとタンク外部とを接続する外部接続通路と、

前記外部接続通路に設けられて異物の侵入を抑制するフィルタと、

を備える燃料電池システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は燃料電池システムに関し、特に、燃料電池システムのガスラインから水を回収して再利用している燃料電池システムの改良に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

燃料電池システムでは、燃料電池セルのイオン交換膜でのイオン透過性を確保するために燃料ガス（水素）と酸化ガス（酸素）を加湿している。また、メタノール（改質原料）などから水素リッチガスを生成する改質器を使用する燃料電池システムでは改質反応に水（改質水）を使用している。そこで、燃料電池の排出ガス（水素オフガス、空気オフガス）や改質器の改質ガス等から水分を回収して再利用している。

## 【0003】

回収した水はタンクに貯留される。この貯留水に異物が混入していると配管やノズルの目詰まりの原因となるので、回収水系統の循環通路にフィルタを設けることが提案されている（特開 2002-373697 号公報、特開平 9-63611 号公報）。また、タンク内での細菌の繁殖を防止するために貯留水を加熱殺菌することが提案されている（特開平 8-138714 号公報）。貯留水に抗菌剤を添加することも提案されている（特開 2002-343393 号公報）。

【特許文献 1】 特開 2002-373697 号公報

【特許文献 2】 特開平 8-138714 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特開平9-63611号公報

【特許文献4】特開2002-343393号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した回収水から異物を除去する装置、細菌の繁殖を抑制するための抗菌剤の投入装置、紫外線殺菌装置などの設置には、設置スペース、装置コストが問題となる。特に、車載用の燃料電池システムの場合には燃料電池の設置スペースが限られており、新たな殺菌装置等の追加は難しい。

【0005】

よって、本発明は燃料電池システムの回収水系統への微生物等の異物の侵入自体を抑止することを可能とした燃料電池システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため本発明の燃料電池システムは、燃料電池システムで生成される生成水を回収してタンクに貯留する燃料電池システムにおいて、上記タンクとタンク外部とを接続する外部接続通路と、上記外部接続通路に設けられて上記タンクへの異物の侵入を抑制する抑制手段と、を備える。外部接続通路には、燃料電池のガスラインから水を回収する凝縮器とタンクとを接続する生成水通路、タンク内の空気を出入りさせるブリーザ（吸排気）通路、溢水を外部に排出するオーバーフロー通路などが含まれる。異物には細菌、ウィルス、カビなどの微生物、微粒子などが含まれる。

【0007】

かかる構成とすることによって、タンクに流入する流体（水、空気等）の通路で微生物などの異物のタンクへの侵入を阻止することが可能となる。それにより、回収水タンク内での微生物の増殖を未然に防止することが可能となる。

【0008】

また、本発明の燃料電池システムは、燃料電池システムで生成される生成水を回収してタンクに貯留する燃料電池システムにおいて、上記タンクとタンク外部とを接続する外部接続通路と、上記外部接続通路を開閉して上記タンクへの異物の侵入を抑制する開閉弁と、を備える。外部接続通路には、燃料電池のガスラインから水を回収する凝縮器とタンクとを接続する生成水通路、タンク内の空気を出入りさせるブリーザ通路、溢水を外部に排出するオーバーフロー通路などが含まれる。

【0009】

かかる構成とすることによって、タンクとその外部との通路を開閉弁によって遮断し、微生物（異物）の侵入の可能性の低い所定条件下に開閉弁を開放することとして微生物のタンク内への侵入を抑制することが可能となる。

【0010】

好ましくは、上記開閉弁は回収された生成水が外部接続通路に存在する（あるいは一定量溜まる）と開放するフロート弁である。このフロート弁を用いると、生成水がタンクに流入するときに空気がタンクに侵入することを減らすことが出来る。

【0011】

また、水検出手段と遮断弁とを組み合わせることで上記フロート弁と同様に機能させても良い。

【0012】

好ましくは、上記開閉弁は電磁力によって開閉する電磁弁であって、この電磁弁の開閉が上記生成水の温度又はこの温度に関係する燃料電池の運転パラメータに基づいて制御される。それによって、タンク内に流入する生成水が微生物の繁殖しない温度（高温）であれば電磁弁を開いてタンクへの生成水の流入を許容する。タンク内に流入する生成水が微生物の繁殖可能な温度（低温）であれば該電磁弁を閉じてタンクへの生成水の流入を制限する。特に、燃料電池システムを停止したときは回収された生成水の温度が低いので開閉

10

20

30

40

50

弁を閉じて微生物の侵入を防止する。

【0013】

好ましくは、上記開閉弁は上記タンクに貯留された生成水の外部流出を許容する弁である。タンクが生成水の過剰によってオーバーフローとなったときに弁（オーバーフロー弁）を開放して余分の水をタンク外に排出する。また、タンク内が負圧となったときだけ開いてタンク内外の圧力差をなくし、外気のタンク内への侵入を防止する弁（ブリーザー弁、あるいは吸排気弁）を併用することも出来る。

【0014】

また、本発明の燃料電池システムは、燃料電池システムで生成される生成水を回収してタンクに貯留する燃料電池システムにおいて、上記タンクとタンク外部とを接続する外部接続通路と、上記外部接続通路に設けられて異物の侵入を抑制するフィルタと、を備える。外部接続通路には、ガスから水を回収する凝縮器とタンクとを接続する生成水通路、タンク内の空気を出入りさせるブリーザ通路、溢水を外部に排出するオーバーフロー通路などが含まれる。異物には細菌、ウィルス、カビなどの微生物が含まれる。上記フィルタを0.2  $\mu\text{m}$ 以下の孔径を持つ平膜や中空糸とする。

【0015】

かかる構成とすることによって、燃料電池システムの外部からタンク内に侵入しようとする微粒子や、一般的に0.2  $\mu\text{m}$ 以上である細菌（微生物）などの異物をフィルタによって阻止又は減少することが可能となる。それにより、タンク内での微生物の増殖を未然に防止する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、水タンク内への微生物などの異物の侵入を未然に防止することが可能となるので、回収水からの複雑な異物除去機構、殺菌装置等の設置、殺菌剤の使用が回避可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

【0018】

本発明の実施の形態では、燃料電池システムの、改質ガスライン、水素オフガスライン、空気オフガスライン、燃料ガスライン等のガス中から水（凝縮水）を回収する際に、凝縮器と回収水タンク間の凝縮水の通路（接続通路）に水のみを通過させるドレイン弁を設けて、各ガスラインと回収水タンクとを遮断可能とする。水のみが回収水タンクに入るようにし、ガスの流入を阻止して燃料電池システムから異物（微生物）が侵入することを阻止する。

【0019】

上記ドレイン弁は機械式のフロート弁や電磁弁によって構成することが出来る。

【0020】

また、上記ドレイン弁の代わりに回収水が微生物が増殖しない水温（高温）であるときに開弁し、回収水が低温であるときに閉弁する電磁弁を使用することが出来る。ガス中や凝縮水中に細菌などの微生物が含まれていたとしても高温雰囲気によって殺菌（あるいは滅菌）されるので微生物が回収水タンク内で増殖する可能性はきわめて低い。

【0021】

また、回収水タンクから水を汲み上げたときにタンク内が負圧になって水が円滑に出にくくなることを避けるために、回収水タンクには吸排気通路と溢水を外部に排水するオーバーフロー通路とを設ける。両通路には空気中の異物を除去する異物除去フィルタ（ベントフィルタ）を設けて吸気に伴う外気からの回収水タンク内への異物の侵入を阻止する。例えば、異物除去フィルタの微小な孔径を0.2  $\mu\text{m}$ 以下とすることによって細菌、ウィルス、カビなどの微生物を除去することができる。

【0022】



更には、上記凝縮水通路（接続通路）にも同様の異物除去フィルタを設けることにより、より確実に回収水タンク内への異物の侵入を阻止する。

【0023】

このような構成とすることによって、異物（微生物等）の回収水タンク内への侵入を阻止することが可能となる。

【実施例1】

【0024】

図1及び図2は本発明の第1の実施例を示している。この例では、原燃料から水素リッチガスを得る燃料改質器を用いた燃料電池システムの生成水の回収系を概略的に示している。

【0025】

同図において、改質器11にはメタノール等の改質原料と改質水が供給される。後述するように改質水は燃料電池システムにおいて生成した水（生成水）を使用することが可能である。改質器11はバーナの熱によって改質原料と水とを気化させ、触媒を用いて水蒸気改質反応を生じさせて水素リッチガスを生成する。水蒸気改質反応を行う際の反応温度は250～300℃であるため、改質器11から供給される水素リッチガスは高温になる。この水素リッチガスを凝縮器12を通して適当な温度に下げて燃料電池13に供給する。凝縮器12は図示しない冷却水が循環する熱交換器を内蔵しており、高温の水素リッチガスを冷却する。この際、水素リッチガス中の水分が凝縮して回収水aが得られる。

【0026】

燃料電池13は、例えば、高分子電解質膜（PEFC）を使用したセルを必要量積層して構成される。各セルは水素と空気（酸化ガス）との電気化学反応によって電気を発生する。すなわち、燃料極（負極）では、 $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ の反応が生じる。空気極（正極）では $2H^+ + (1/2)O_2 + 2e^- \rightarrow H_2O$ の反応が生じる。全体として、 $H_2 + (1/2)O_2 \rightarrow H_2O$ （水）を生成する。燃料電池13で使用された水素リッチガスは水素オフガスとして燃料電池13から排出されて凝縮器14に入る。凝縮器14は図示しない冷却水が循環する熱交換器を内蔵しており、水素オフガスを冷却する。水素オフガス中の水分が凝縮して回収水bが得られる。更に、水素オフガスは改質器11のバーナに供給され、水素オフガス中に残留する水素がバーナの燃料として使用される。バーナで燃料した排気ガスは凝縮器16に入る。凝縮器16は図示しない冷却水が循環する熱交換器を内蔵しており、排気ガスを冷却する。排気ガス中の水分が凝縮して回収水dが得られる。

【0027】

燃料電池13で使用された空気は空気オフガスとして燃料電池13から排出されて凝縮器17に入る。凝縮器17は図示しない冷却水が循環する熱交換器を内蔵しており、空気オフガスを冷却する。空気オフガス中の水分が凝縮して回収水cが得られる。

【0028】

図2に示すように、回収水a～dはそれぞれ接続通路（生成水通路）31～34を介して回収水タンク210に回収され、貯留される。接続通路31～34には回収水タンク210の手前（上部）でドレイン弁211～214がそれぞれ設けられている。ドレイン弁211～214は接続通路に回収水が存在するときに開放し、回収水が存在しないときには閉じている。より好ましくは回収水のみを通過させ、燃料電池システム内のガスを通過させない。従って、改質器ガスライン、燃料電池ガスライン、燃焼排気ラインから空気等及びそれに伴う異物（微生物）の回収水タンク210への流入を抑制することが出来る。後述するように、ドレイン弁211～214は機械式弁及び電磁式弁が使用可能である。

【0029】

回収水タンク210にはタンク内への入水及びタンク外への出水を円滑にするためにタンク内外の気圧差をなくすべく、回収水タンク210上部に設けられた接続通路（吸排気通路）221によって回収水タンク内部とタンク外部との間で吸排気可能になされている。接続通路221にはベントフィルタ222が設けられて外部（外気）からの異物の侵入が阻止される。ここで、ベントフィルタ222には、例えば、フィルタの孔径が0.2μ

10

20

30

40

50

m以下のもの（平膜、中空糸等）が使用される。材質はポリプロピレン、ポリエチレン等の樹脂系材料が使用される。一般細菌の粒子径は $0.2\mu\text{m}$ 以上であるので、フィルタ222によって微生物などの異物の通過を阻止することが可能である。なお、対象とする異物によってフィルタ222の材質を他のものとする事が出来る。例えば、耐腐食性のステンレス等の金属の網であってもよい。

#### 【0030】

また、回収水タンク210には、過剰となった回収水（溢水）を外部に排水する接続通路（オーバーフロー通路）223が回収タンクのオーバーフローライン226上に設けられている。この接続通路223にも同様のベントフィルタ224が設けられ、大気からタンク内への異物の侵入が防止される。後述するようにベントフィルタ222及び224は他の構成に置き換えることが可能である。

10

#### 【0031】

なお、回収水タンク210には水が不足した場合やタンク清掃のために水道水が導入可能になされている。

#### 【0032】

回収水タンク210に貯留された回収水はポンプ230によって汲み出されて純水器240によって濾過される。純水器240はイオン交換樹脂を備え、回収水中の不純物を除去して、例えば、改質水として改質器240に供給される。

#### 【0033】

このようにして、燃料電池システムで生成した水がタンクに回収されて利用される。

20

#### 【0034】

上述した実施例では、凝縮器からの回収水の接続通路にドレイン弁を設けて回収水タンクと接続通路との間を遮断可能とし、ガスの流入を阻止して回収水のみをタンクに流入させる。また、タンク内が負圧になるのを防止する接続通路（吸気ライン）、回収水が規定量を越えたときに排水する接続通路（オーバーフローライン）にそれぞれベントフィルタを設けて大気からタンク内への異物（微生物）の侵入が抑止される。

#### 【実施例2】

#### 【0035】

図3は本発明の第2の実施例を示している。この実施例では上述したドレイン弁211～214を機械式ドレイン弁によって構成している。図3（a）及び同図（b）はフロート式のドレイン弁211の例を説明する断面図である。ドレイン弁212～214も同様に構成される。

30

#### 【0036】

図3（a）に示すように、凝縮器からの回収水を回収水タンクに回収する接続通路31の途中に設けられたドレイン弁211は、上部に回収水の流入口211a、下部に流出口211bが設けられたフロート室211c内に浮体211dを配置している。浮体211dは耐食性パネ、例えばステンレスパネなどの付勢手段211eによってフロート室211cの底部に浮体底部211fを密着して流出口211を閉じている。この状態ではガスなどの流体の回収水タンクへの流入は阻止される。

#### 【0037】

40

図3（b）に示すように、回収水がフロート室211c内に流入すると、浮体211dに浮力が生じ、浮体211dは浮体211dの自重及び付勢手段211eの付勢力に抗して上方に移動する。それにより、フロート室211c底部の流出口211が開き、回収水は回収水タンクに流れ込む。フロート室211c内の回収水が回収水タンクに流れ込んで、フロート室211cから流出すると、浮力が減少し、あるいは消滅して浮体211dは自重及び付勢手段211eの付勢力によって流出口211を閉じる。従って、ドレイン弁211によってガスの通過を阻止し、回収水だけを通過させることが可能となる。

#### 【実施例3】

#### 【0038】

図4は本発明の第3の実施例を示している。この実施例では上述したドレイン弁211

50



～214を電磁式のドレイン弁300によって構成している。

【0039】

同図に示すように、電磁式ドレイン弁300は、例えば接続通路31に設けられて回収水が通過するチャンバ301と、チャンバ301の回収水の存在を検出するセンサ302（302a、302b）と、接続通路31を開閉する電磁弁304と、センサ302の出力によって電磁弁304を制御する弁制御部303によって構成されている。

【0040】

センサ302は、例えばチャンバ301に対向するように配置された発光器302a及び受光器302bによって構成される。また、センサ302はチャンバ301内の回収水の有無あるいは量によって位置を変えるフロートによってオンオフされるスイッチ（フロースイッチ）であっても良い。電磁弁304が閉じていると、チャンバ301内には回収水が一時的に貯留される。チャンバ301内への回収水の有無によって受光器302bの出力（センサ出力）が変化する。この出力を弁制御部303によって判別して回収水の有無を判断する。

【0041】

弁制御部303は、回収水がチャンバ301（あるいは接続通路31）に存在すると電磁弁304を開放して回収水を回収タンク210に流し込む。回収水がチャンバ301に存在しない場合には電磁弁304を遮断する。それにより、ガスなどの流体の回収水タンク210への流入を阻止し、流体に伴う異物の侵入を未然に防止する。

【実施例4】

【0042】

図5は本発明の第4の実施例を示している。この実施例では上述したドレイン弁211～214の開閉を燃料電池システムの運転制御パラメータによって制御している。

【0043】

図5に示す構成では、図4に示した電磁弁300のチャンバ301、センサ302（302a、302b）に代えて、燃料電池システムにおける運転制御パラメータを利用する。運転制御パラメータとしては、改質ガス（水素リッチガス）温度、水素オフガス温度、空気オフガス温度、燃焼排出ガス温度、燃料電池13のセル温度、接続通路（配管）温度、凝縮器の熱交換器温度、等を利用可能である。

【0044】

例えば、燃料電池セルの温度は70～80度で運転される。また、燃料改質器11における改質温度は200～600℃程度であるので、燃料電池システムの運転状態では回収水温度は高温であると考えられる。このような高温雰囲気下では細菌などの微生物は殺菌され、回収水タンク210内での増殖の虞は少ない。

【0045】

弁制御部303は、上述した運転制御パラメータを監視することによって回収水温度を推定する。また、回収水温度を直接検出しても良い。そして、回収水が高温であれば、接続通路31の電磁弁304を開放して回収水を回収水タンク210内に貯留する。

【0046】

一方、弁制御部303は、燃料電池システムのシステム停止や低負荷運転によって燃料電池の内部温度や回収水温度が低温となった場合には、燃料電池システムあるいは回収水の微生物に対する殺菌力は低下するので電磁弁304を閉じ、回収水の回収水タンク210への流入を阻止する。それにより、活性な微生物の回収水タンク210への侵入を防止する。

【実施例5】

【0047】

図6は本発明の第5の実施例を示している。この実施例では、図2に示された接続通路221及び223に配置されているベントフィルタ222及び224の異物通過阻止機能を機械式弁400によって構成する例を示している。

【0048】

弁400は並列に配置された弁410と弁420とによって構成される。弁410及び420は共に逆止弁であり、弁410は流体の左から右方向への移動を許容するが、右から左方向への流れは遮断する。また、弁420は流体の右から左方向への移動を許容するが、左から右方向への流れは遮断する。

【0049】

図6(a)に示されるように、弁410及び420の両側の圧力差が基準値を越えない範囲では、弁410及び420は共に閉じている。それにより、外部接続通路（吸排気通路、オーバーフロー通路）を遮断し、外部空気及びそれに伴う細菌などの異物が回収水タンク210内に流入することを阻止する。

【0050】

図6(b)に示すように、ポンプ230によって回収水タンク210から回収水が汲み出されると（図2参照）、回収水タンク210の内部気圧が外部の大気圧に対して負圧となる。両気圧の圧力差が上記基準値を越えると、弁420が開いて空気の流入を許容する。それにより、回収水タンク内の負圧が解消されて回収水の汲み出しが円滑化される。また、気圧差が解消されると、弁420が閉じる。

【0051】

また、図6(c)に示すように、回収水タンク210に貯留された回収水が過剰となってオーバーフローライン226を越えて溢れると、過剰な水は弁410を開いてタンク210の外部に出る。過剰な回収水の排水が終わると弁410は閉じる。

【0052】

従って、回収水タンク内の吸排気と溢水の排水が必要になったときのみ、接続通路を開くことになり、回収水タンク外部からタンク内部への異物の侵入を可及的に阻止することが可能となる。

【実施例6】

【0053】

図7は本発明の第6の実施例を示している。同図において図6と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

【0054】

この実施例では、図6に示した第5の実施例において、弁420に直列にベントフィルタ430を追加している。このベントフィルタ430も、孔口径が $0.2\mu\text{m}$ 以下のものが使用され、細菌などの微生物を除去することが出来る。他の構成は図6と同様である。

【0055】

この実施例の構成によれば、外部から回収水タンク210内に入る空気はフィルタ430で全て濾過されるので異物の侵入をより確実に阻止することが出来る。

【0056】

なお、図6及び図7に示された外部接続通路の異物通過阻止機能を担う弁400を電磁弁によって構成することが出来る。タンク内外の圧力差や溢水をセンサによって検出し、この検出出力によって電磁弁の開閉を制御することが出来る。電磁弁を常閉とし、必要となるときのみ開放することによって外部接続通路（タンク外部）からタンク内への異物の侵入を阻止することが可能となる。

【実施例7】

【0057】

図8は本発明の第7の実施例を示している。同図において図2と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

【0058】

この実施例では、ドレイン弁211～214と回収水タンク210との間にそれぞれ異物除去フィルタ441～444を設けている。異物除去フィルタは孔径が $0.2\mu\text{m}$ 以下の細菌類の除去可能なフィルタを使用する。他の構成は図2と同様である。

【0059】

本実施例では異物除去フィルタ441～444を設けているので接続通路（生成水通路

10

20

30

40

50

） 31～34からの異物（微生物）の侵入をより確実に阻止することが可能となる。また、別途異物除去フィルタ441～444を設けたことによってドレイン弁211～214を比較的安価な構造の開閉弁に変えることが可能となる。

【実施例8】

【0060】

図9は本発明の第8の実施例を示している。同図において図2と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

【0061】

この実施例では、ドレイン弁211～214と回収水タンク210との間に共通の異物除去フィルタ445を設けている。異物除去フィルタは孔径が0.2μm以下の細菌類の除去可能なフィルタを使用する。他の構成は図2と同様である。

10

【0062】

本実施例ではドレイン弁211～214の後段（下流側）に異物除去フィルタ445を設けているので接続通路（生成水通路）31～34からの異物（微生物）の侵入をより確実に阻止することが可能となる。また、別途異物除去フィルタ445を設けたことによってドレイン弁211～214を比較的安価な構造の開閉弁に変えることが可能となる。

【実施例9】

【0063】

図10は本発明の第9の実施例を示している。同図において図2と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

20

【0064】

この実施例では、ドレイン弁211～214に代えて異物除去フィルタ441～444を設けている。各異物除去フィルタは孔径が0.2μm以下の細菌類の除去可能なフィルタを使用する。また、フィルタには耐熱性の材料が使用される。他の構成は図2と同様である。

【0065】

本実施例では第1の実施例におけるドレイン弁211～214の異物阻止機能を異物除去フィルタ441～444が担っている。このような構成でも接続通路（生成水通路）31～34からの異物（微生物）の侵入を阻止することが可能となる。異物除去フィルタ441～444は定期的にあるいは汚れ具合に応じて交換される。

30

【0066】

このような構成によれば、ドレイン弁211～214を使用しないので、その分装置を安価に構成することが可能となる利点がある。

【0067】

なお、上述した各実施例では、改質器を用いた燃料電池システムを一例として説明したが、本発明は直接水素を燃料とする（改質器を有しない）燃料電池システムについても適用される。

【0068】

以上説明したように、本発明の実施例によれば、回収水タンクの全接続通路において高温ガス中から凝縮された回収水以外は回収水タンクに入らず、燃料電池システムの運転停止中においてもドレイン弁によって微生物の侵入する経路がない。従って、燃料電池システム内の改質器の改質ガス（水素リッチガス）ライン、燃料電池のガス（水素オフガス、空気オフガス）ライン、バーナの排気ガスラインなどから回収水タンクへの細菌、ウィルス、カビ、藻類などの微生物の侵入を阻止することが可能となる。また、回収水タンクから改質水をポンプで汲み出したときに、タンク内が負圧になるのを防止する吸気ライン、回収水が過剰となってタンクがオーバーフローするときに溢水を排水するラインから微生物がタンク内に流入する可能性があるが、微生物阻止フィルタ（ベントフィルタ）を設置して大気からの微生物の侵入が阻止される。

40

【0069】

更に、各ガスラインと回収水タンクとの接続路に微生物阻止フィルタを設けることによ

50

っても各ガスラインからの微生物の侵入が抑止される。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】図1は燃料電池システムの概略構成を説明するブロック図である。

【図2】図2は燃料電池システムの回収水系統を説明するブロック図である。

【図3】図3は機械式のドレイン弁を説明する説明図である。

【図4】図4は電磁式のドレイン弁を説明する説明図である。

【図5】図5は他の電磁式ドレイン弁を説明する説明図である

【図6】図6は吸排気弁・オーバーフロー弁の構成例を説明する説明図である。

【図7】図7は吸排気弁・オーバーフロー弁の他の構成例を説明する説明図である。

【図8】図8は異物阻止フィルタをガスラインにも設けた第1の例を説明する説明図である。

【図9】図9は図8は異物阻止フィルタをガスラインにも設けた第2の例を説明する説明図である。

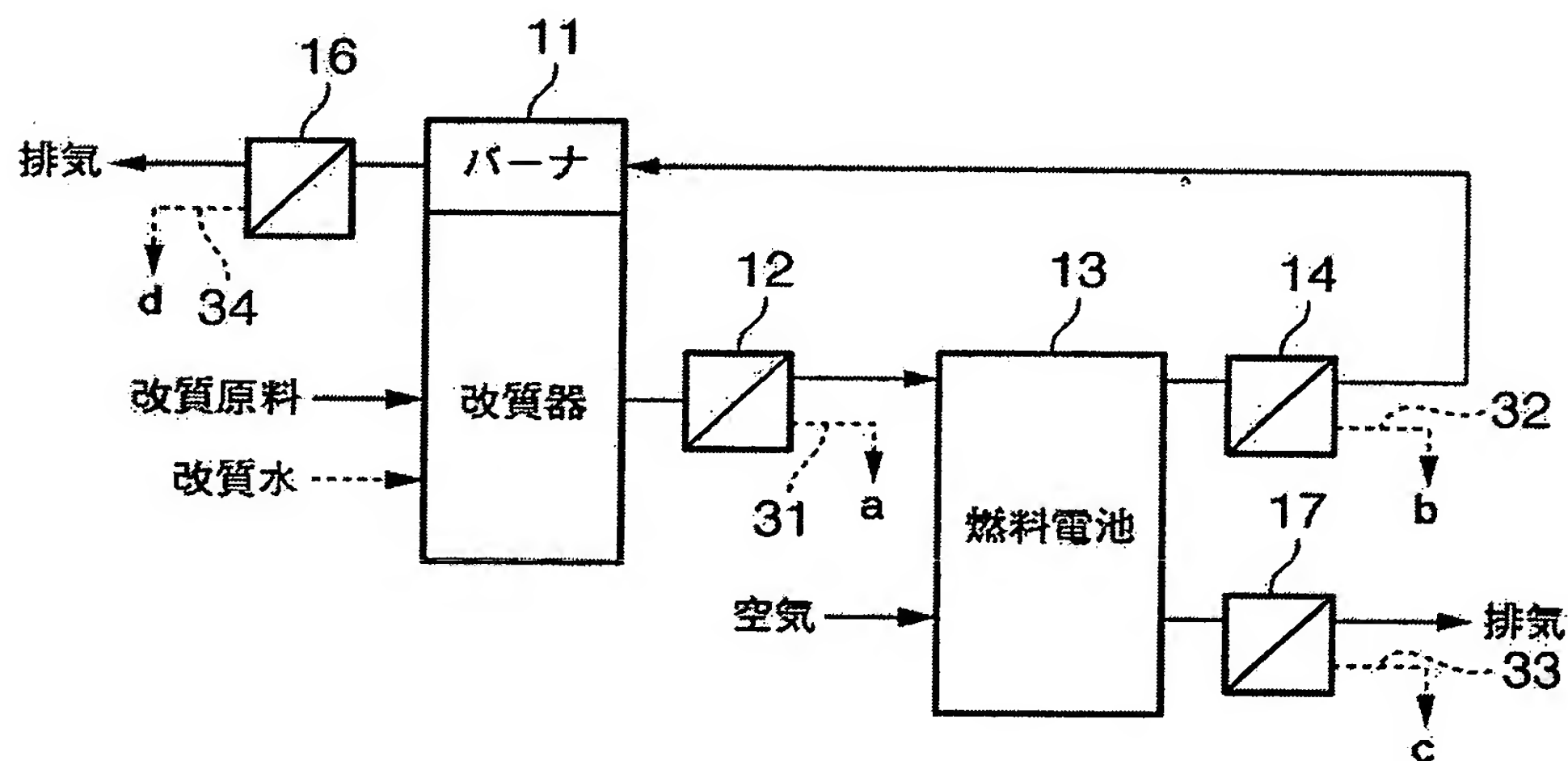
【図10】図10はドレイン弁に代えて異物阻止フィルタを接続通路に設けた例を説明する説明図である。

【符号の説明】

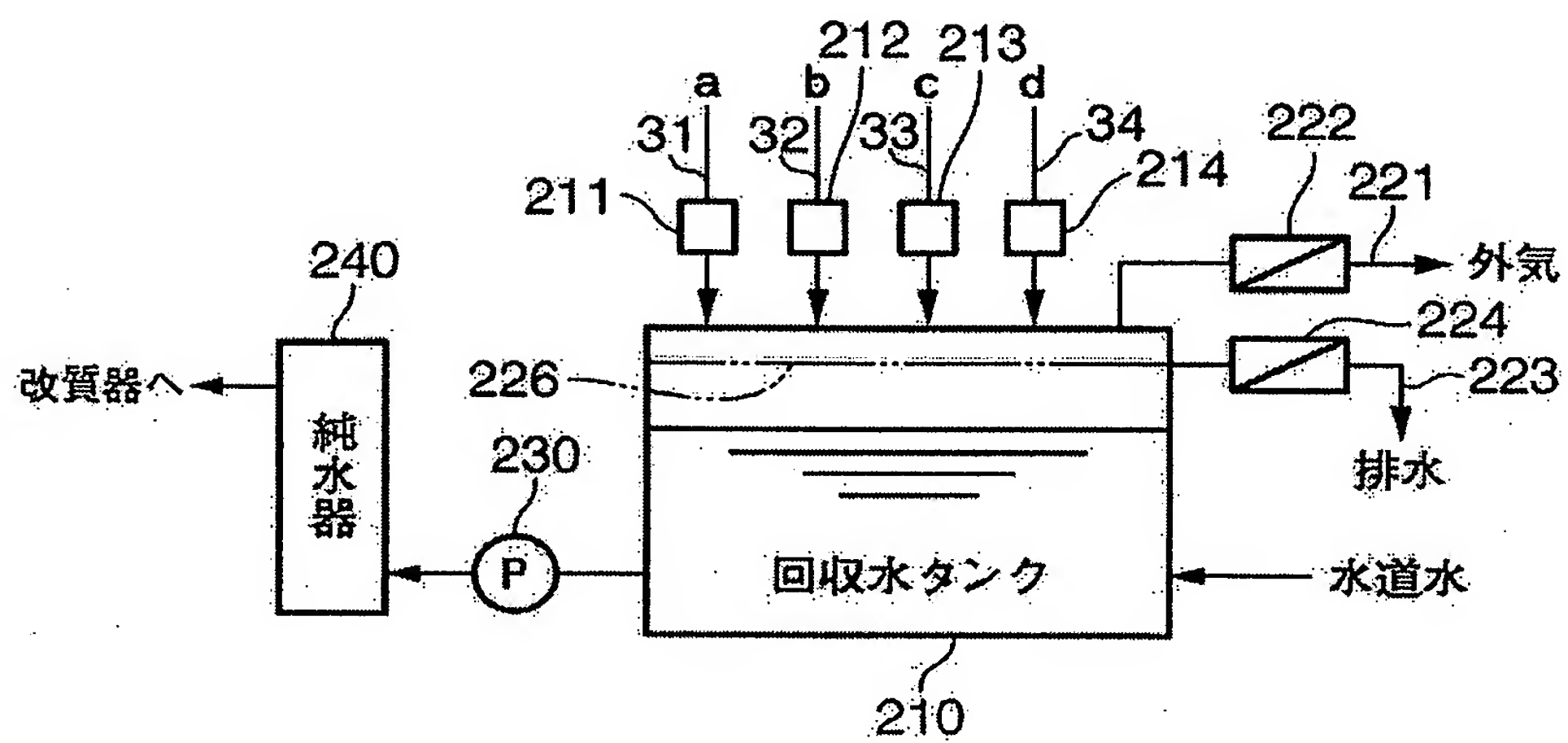
【0071】

11 改質器、13 燃料電池、12, 14, 16, 17 凝縮器、210 回収水タンク、211～214 ドレイン弁、222, 224, 441～445 (微生物阻止) フィルタ

【図1】

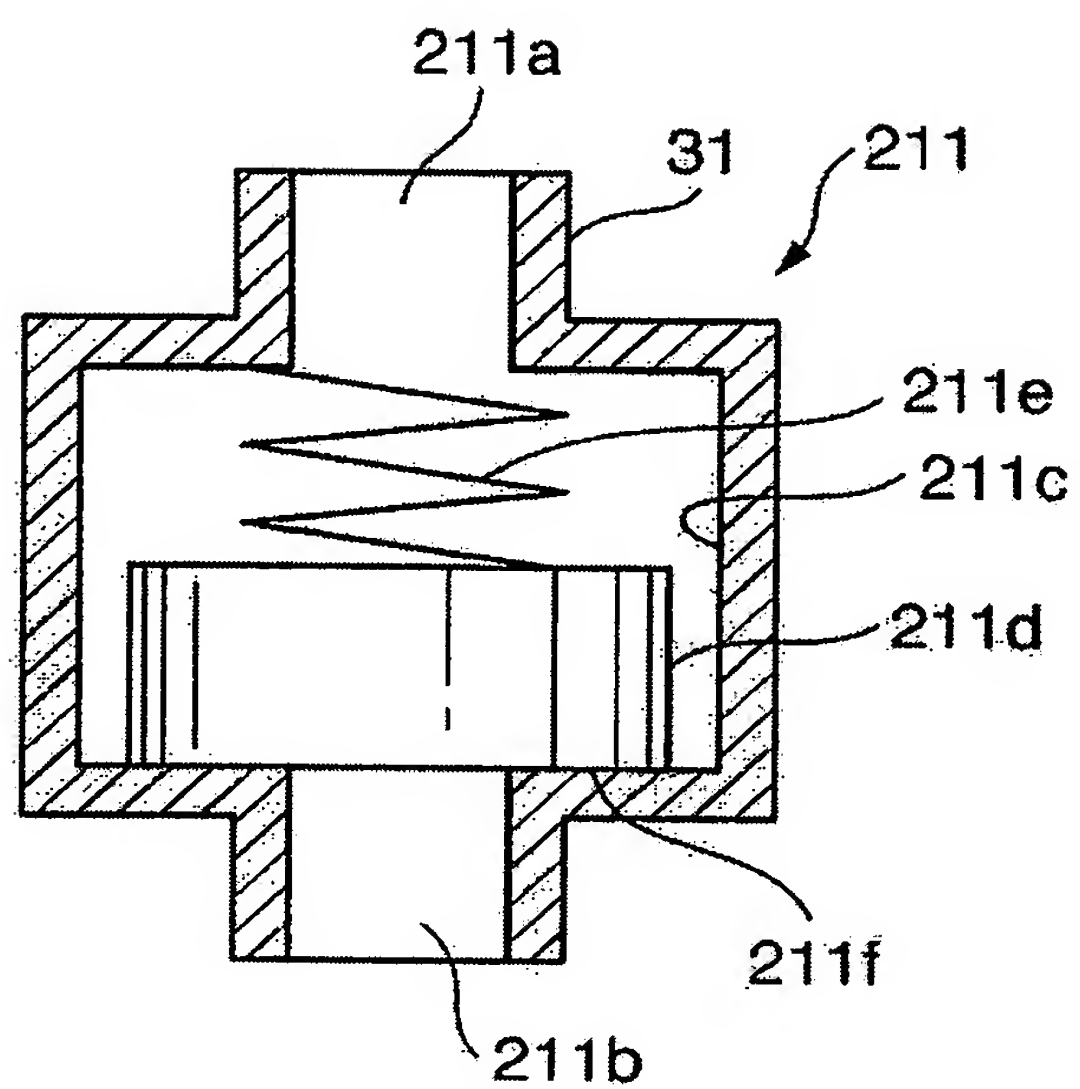


【図 2】

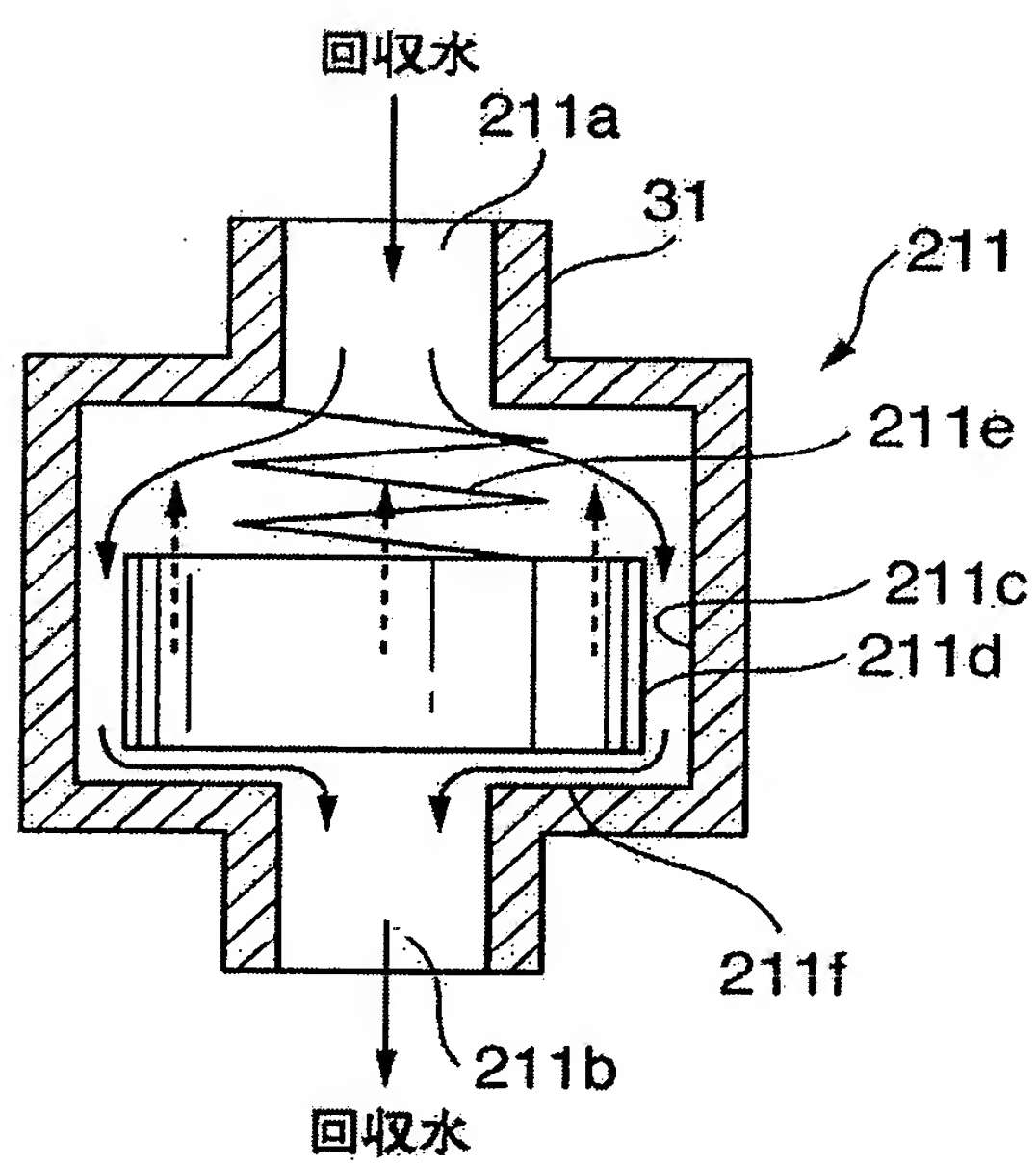




【図 3】

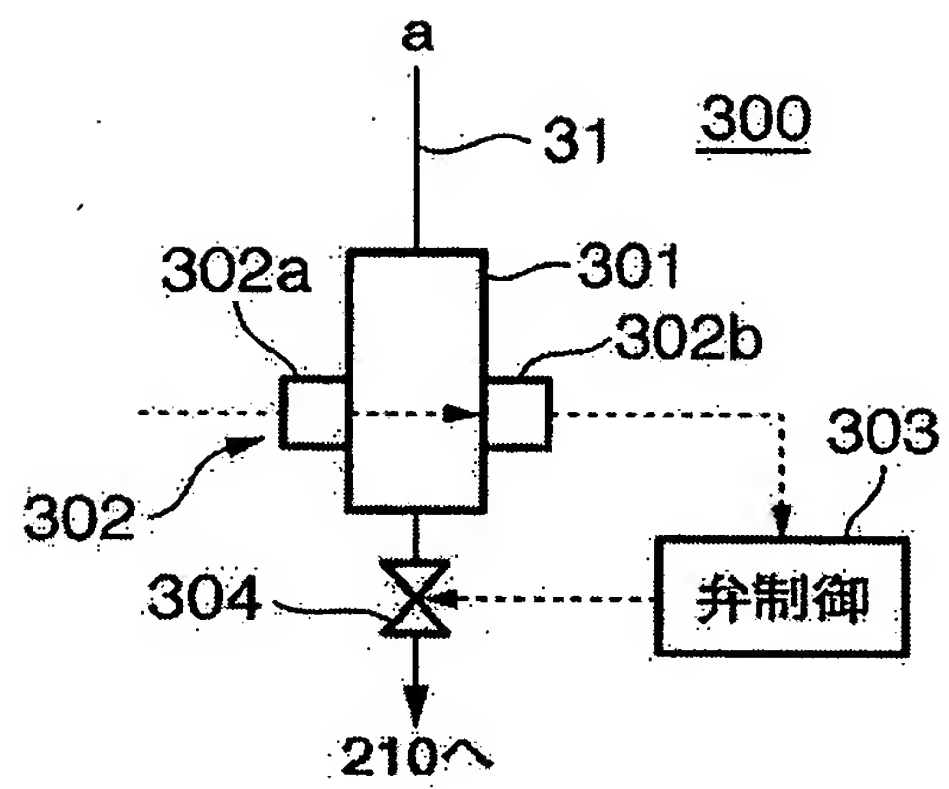


(a)

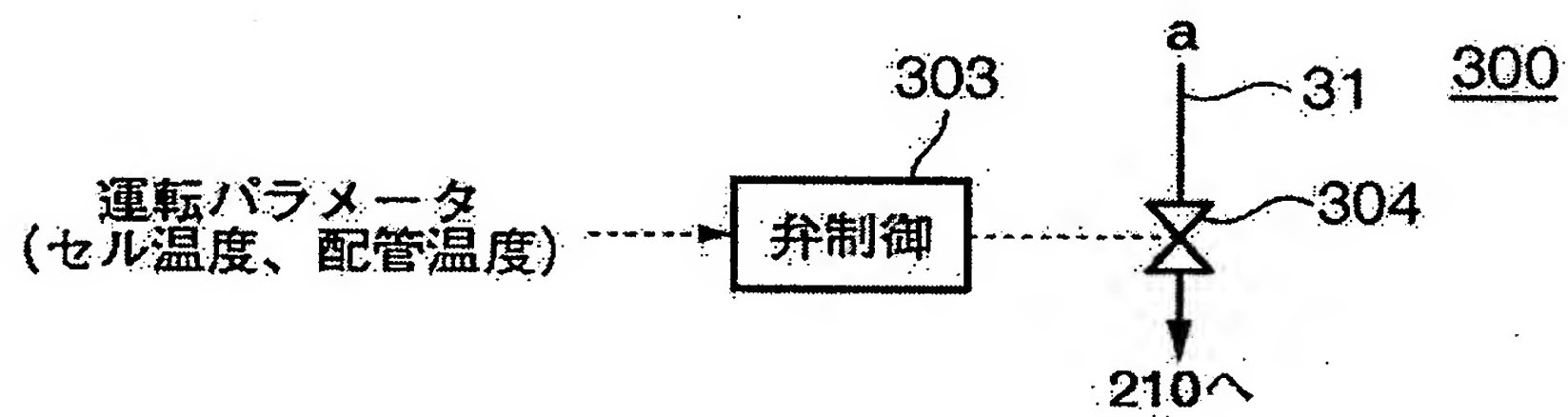


(b)

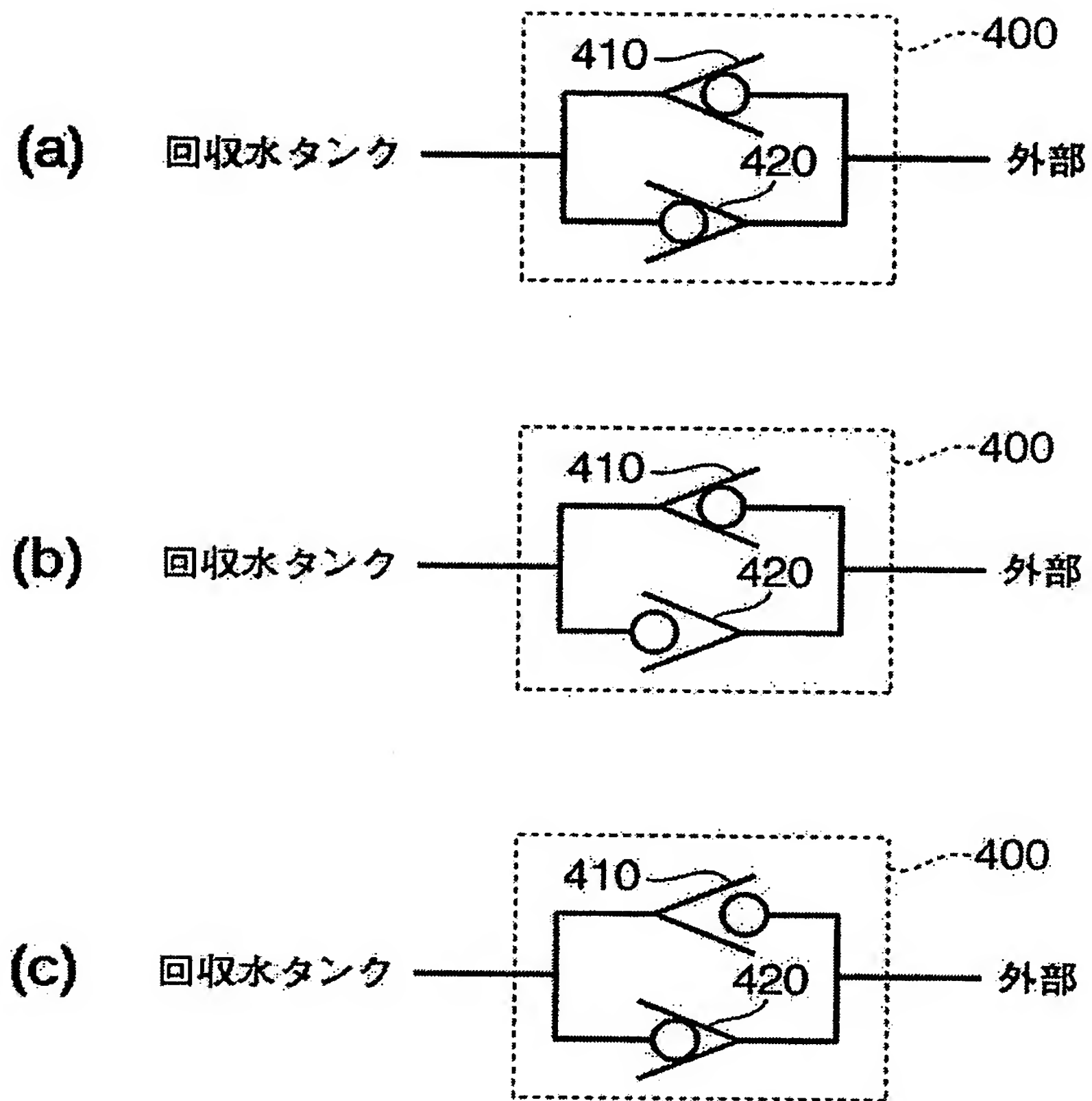
【図4】



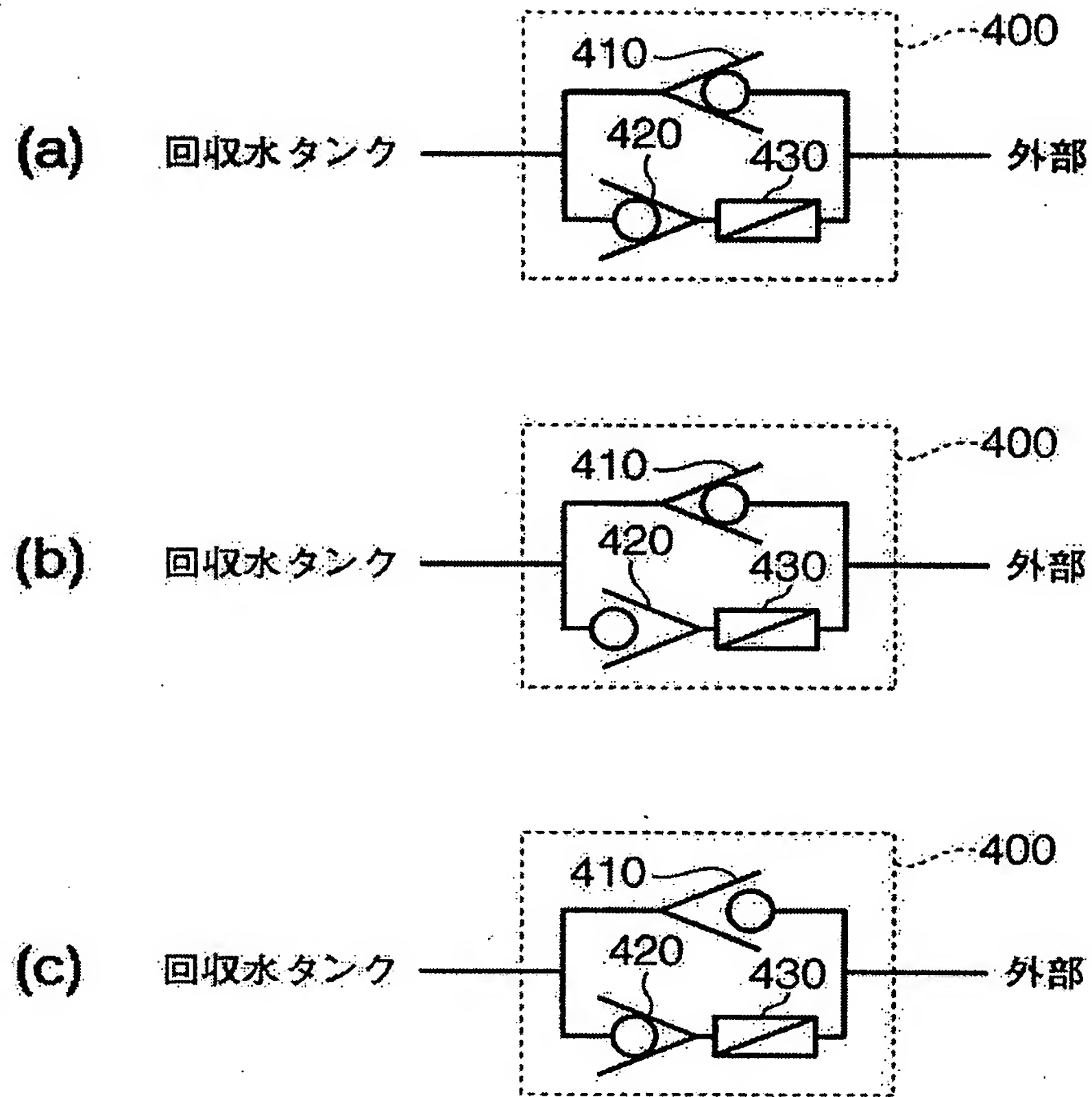
【図5】



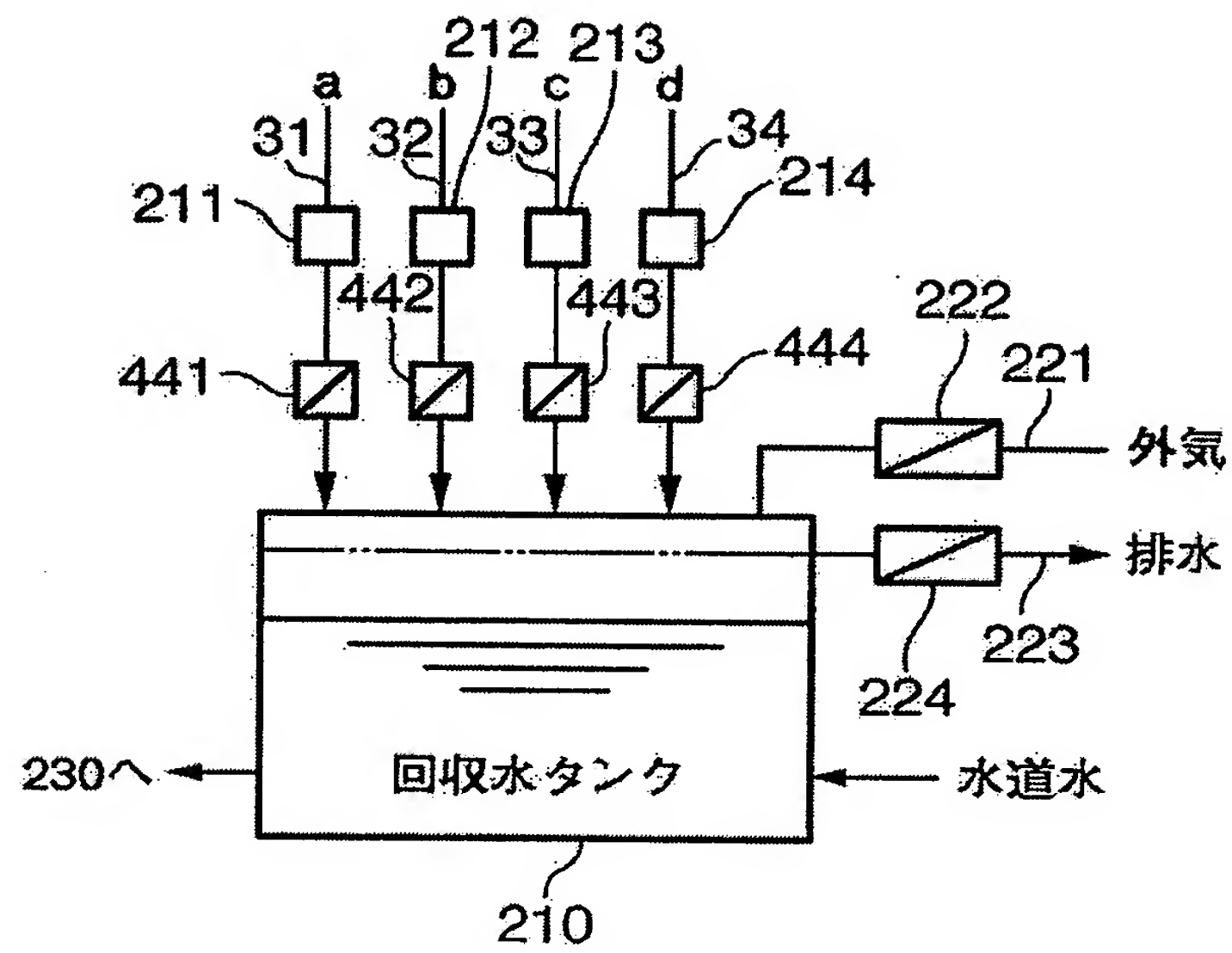
【図 6】



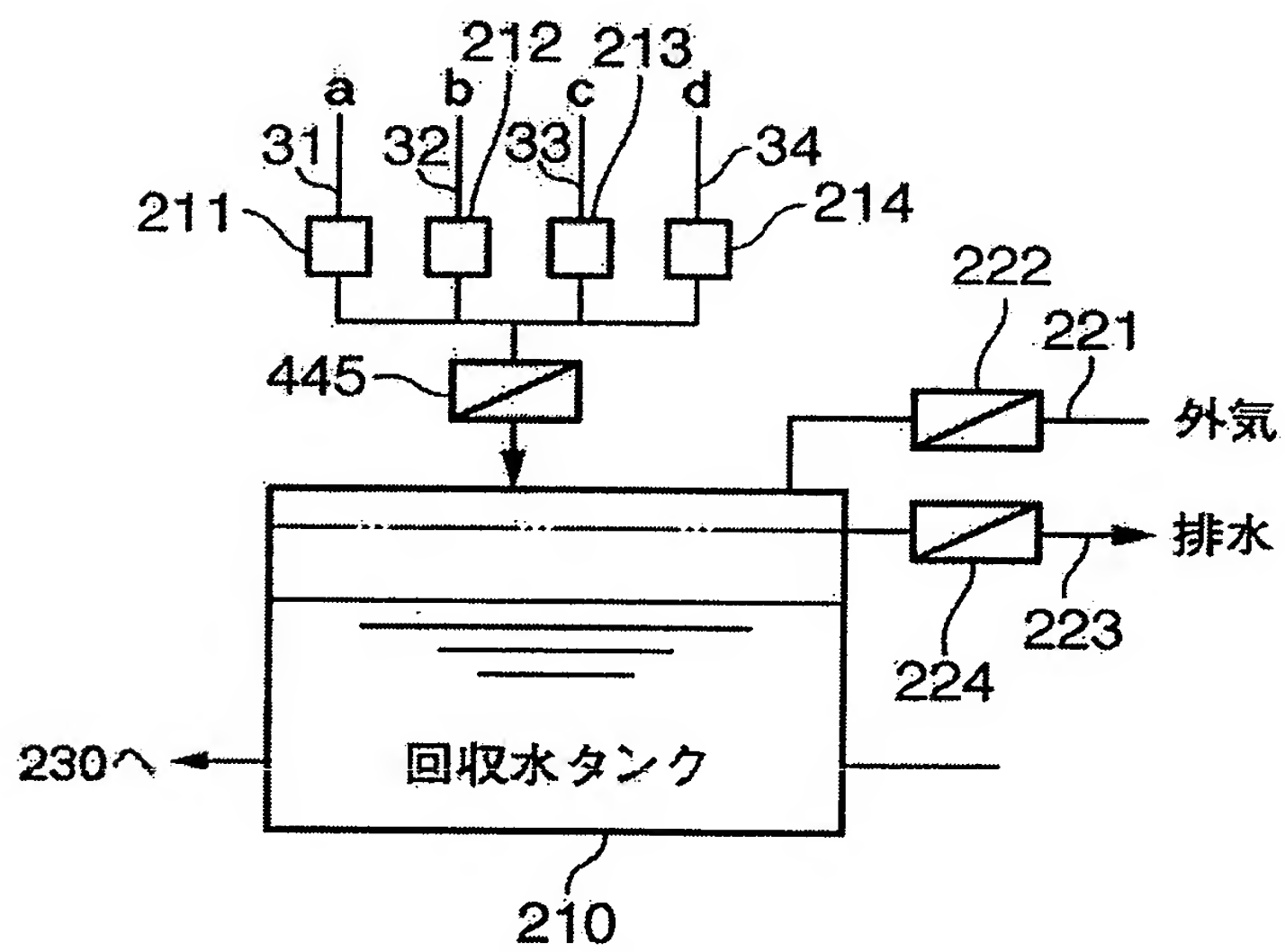
【図 7】



【図 8】

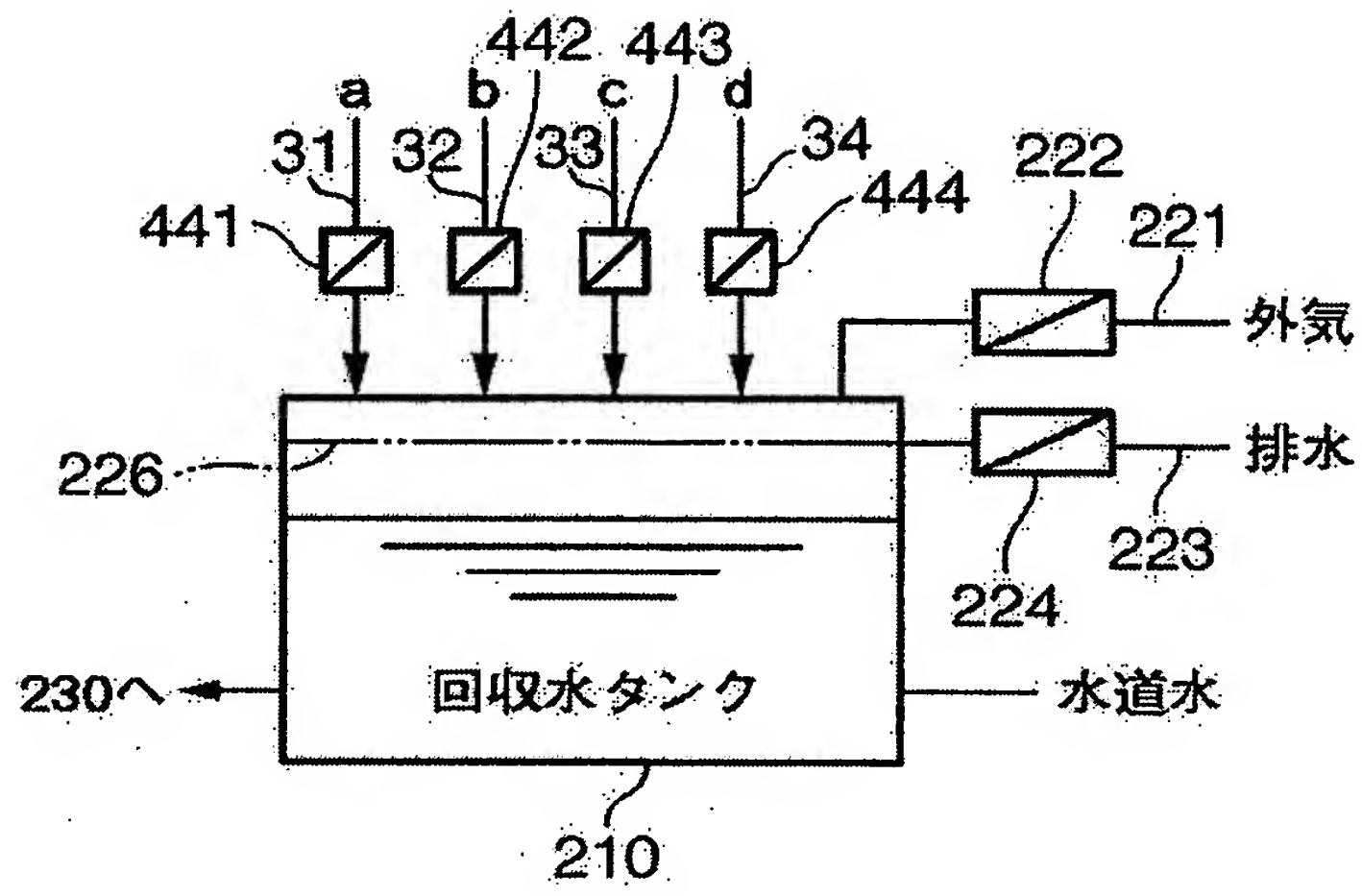


【図 9】





【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 横山 順一

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

Fターム(参考) 5H027 AA06 KK41